

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบคารา ทิปีเอ็ม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนคาราวิทยาลัย จังหวัด เชียงใหม่ ซึ่งมีรายละเอียดตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ One Group Pretest – Posttest Design (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 149) มีรูปแบบ ดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	O ₁	X	O ₂

E	คือ	กลุ่มทดลอง
O ₁	คือ	การสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
O ₂	คือ	การสอบหลังจากการทดลอง (Posttest)
X	คือ	สอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบคารา ทิปีเอ็ม

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนคาราวินวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนคาราวินวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 46 คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากผู้วิจัยเป็นครูประจำชั้นของนักเรียน สามารถรับรู้และเข้าใจพฤติกรรมของนักเรียนได้เป็นอย่างดี และนักเรียนแต่ละห้องมีความสามารถในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบดารา ทีบีเอ็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง จำนวนจริง จำนวน 15 แผน แผนละ 50 นาที และเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส จำนวน 15 แผน แผนละ 50 นาที รวมทั้งสิ้น 30 แผน
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง จำนวนจริง และเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ มี 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 30 คะแนน ซึ่งแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน
3. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบดารา ทีบีเอ็ม เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสังเกตปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ โดยมีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนภายหลังจากเริ่มต้นการสอนในนาทีที่ 10, 25 และ 40

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบดารา ทีบีเอ็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง จำนวนจริง และเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนคาราวีทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์ (ค 22102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 ศึกษาเนื้อหาจากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.3 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้แบบดารา ทีบีเอ็ม เพื่อเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้

1.5 กำหนดเนื้อหา ลำดับเนื้อหาที่ใช้ในการสอน โดยเลือกเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ (ค 22102) จำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้ คือ เรื่อง จำนวนจริง และเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เนื้อหาและระยะเวลาในแต่ละหน่วย

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	เนื้อหา	เวลา (คาบ)
1	จำนวนจริง	1. จำนวนตรรกยะ	3
		2. จำนวนอตรรกยะ	3
		3. รากที่สอง	5
		4. รากที่สาม	4
2	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	5. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	6
		6. บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส	4
		7. การนำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้	5
รวม			30

1.6 ดำเนินการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบดารา ทีบีเอ็ม และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการ

เรียนรู้ สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล จำนวน 30 แผน ใช้เวลา 30 คาบ คาบละ 50 นาที ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน (คาบ)
1	จำนวนตรรกยะ	1
2	การเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม	1
3	การเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน	1
4	จำนวนอตรรกยะ	1
5	รากที่สอง	1
6	การหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบ	1
7	การหารากที่สองโดยการตั้งหาร	1
8	การหารากที่สองโดยการเปิดตาราง	1
9	การหารากที่สองโดยการประมาณค่า	1
10	การหารากที่สองโดยใช้เครื่องคำนวณ	1
11	รากที่สาม	1
12	การหารากที่สามโดยการแยกตัวประกอบ	1
13	การหารากที่สามโดยการเปิดตาราง	1
14	การหารากที่สามโดยการประมาณค่า	1
15	การนำความรู้เรื่องการหารากที่สองและรากที่สามไปใช้	1
16	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส (1)	1
17	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส (2)	1
18	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส (3)	1
19	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส (4)	1
20	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส (5)	1
21	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส (6)	1

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน (คาบ)
22	บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส (1)	1
23	บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส (2)	1
24	บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส (3)	1
25	บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส (4)	1
26	การนำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ (1)	1
27	การนำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ (2)	1
28	การนำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ (3)	1
29	การนำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ (4)	1
30	การนำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ (5)	1
รวม		30

โดยในขั้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นธรรมชาติการทำงานของสมอง ผ่านกลยุทธ์หลักการคิด ทักษะการคิด 9 ประการ

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมดังนี้

1.7.1 การเขียนสาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเรื่องที่สอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ข้อความที่กระชับ ไม่ใช้คำฟุ่มเฟือย

1.7.2 การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ชัดเจนโดยแยกเป็นด้านความรู้ (K) ด้านทักษะกระบวนการ (P) และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1.7.3 เพิ่มเติมเหตุผลในการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยกลยุทธ์หลักการคิด ทักษะการคิด 9 ประการ โดยยึดหลักการธรรมชาติของสมองในแผนจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้อื่นได้เข้าใจผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.7.4 การวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยพิจารณาจากตำแหน่งทางวิชาการ ผลงานและความรู้ความสามารถในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและนำเสนอแนะจากแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมดังนี้

1.8.1 ควรระบุกิจกรรมการเรียนการสอนให้ละเอียดในบางแผนการจัดการเรียนรู้

1.8.2 ปรับปรุงแก้ไขแบบอักษรของสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ให้เป็นแบบเดียวกันกับข้อความ

1.9 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และบันทึกผลการพิจารณาความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญแต่ละข้อ แล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.91 – 1.00

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนคาราวิทยาลย์ จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 46 คน โดยมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

1.10.1 นักเรียนมีความสนใจ และให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมเป็นอย่างดีตลอดการจัดการเรียนรู้

1.10.2 นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมตามเวลาที่กำหนดไว้

1.10.3 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนนักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง

1.11 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง จำนวนจริงและเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนคาราวิทยาลย์ จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์ (ค 22102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และการวัด ประเมินผล กำหนดโครงสร้างและรูปแบบ รวมถึงประเด็นเนื้อหาในการสอบ

2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา เพื่อสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.4 สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง จำนวนจริงและเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ แยกเป็นเรื่อง จำนวนจริง จำนวน 25 ข้อ และเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส จำนวน 25 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมี รายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัดในเรื่อง จำนวนจริง และเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชา คณิตศาสตร์ (ค 22102)

เนื้อหา	ระดับพฤติกรรม						
	ความรู้-ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	รวมทั้งหมด
8. จำนวนตรรกยะ	1	3	0	0	0	0	4
9. จำนวนอตรรกยะ	1	1	1	1	0	0	4
10. รากที่สอง	1	6	1	2	0	0	10
11. รากที่สาม	0	5	1	1	0	0	7
12. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	1	3	2	2	0	0	8
13. บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส	1	3	2	1	0	0	7
14. การนำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้	0	5	2	2	1	0	10
ร้อยละ	10	52	18	18	2	0	100
รวม	5	26	9	9	1	0	50

ตารางที่ 3.4 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน รายข้อ

แบบ ทดสอบ ข้อที่	จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม						
		ความรู้-ความ เข้าใจ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	รวมทั้งหมด
1 - 2	บอกความเกี่ยวข้อง ระหว่างจำนวนจริงกับ จำนวนตรรกยะและ จำนวนอตรรกยะได้	1	1	0	0	0	0	2
3 - 4	บอกความหมายและ ยกตัวอย่างตรรกยะและ จำนวนอตรรกยะได้	1	1	0	0	0	0	2
5 - 6	จำแนกจำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะได้	0	2	0	0	0	0	2
7	เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูป ทศนิยมซ้ำได้	0	1	0	0	0	0	1
8 - 9	เขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ใน รูปเศษส่วนได้	0	2	0	0	0	0	2
10 - 11	อธิบายความหมายของราก ที่สองได้	1	1	0	0	0	0	2
12 - 13	หารากที่สองโดยการ แยกตัวประกอบ	0	2	0	0	0	0	2
14 - 15	หารากที่สองโดยการ ประมาณค่า	0	1	1	0	0	0	2
16 - 17	บอกความสัมพันธ์ของการ ยกกำลังและการหารากที่ สองได้	0	1	1	0	0	0	2

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แบบทดสอบข้อที่	จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม						
		ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	รวมทั้งหมด
18 - 19	อธิบายความหมายและหารากที่สามโดยการแยกตัวประกอบได้	0	1	0	1	0	0	2
20 - 21	หารากที่สามโดยการประมาณค่าได้	0	1	0	1	0	0	2
22 - 23	บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังและการหารากที่สามได้	0	1	0	1	0	0	2
24 - 25	นำความรู้เกี่ยวกับการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงใด ๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้	0	0	1	1	0	0	2
26 - 29	อธิบายความสัมพันธ์ของความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้	1	1	1	1	0	0	4
30 - 33	หาความยาวของด้านที่เหลือของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้	0	2	1	1	0	0	4

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม						
		ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	รวมทั้งหมด
34 - 40	อธิบายความสัมพันธ์ของ ความยาวของด้านของรูป สามเหลี่ยมมุมฉากตามบท กลับของทฤษฎีบท พีทาโกรัสได้	1	3	2	1	0	0	7
41 - 50	ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับในการ แก้ปัญหาได้	0	5	2	2	1	0	10
ร้อยละ		10	52	18	18	2	0	100
จำนวนข้อ		5	26	9	9	1	0	50

2.5 นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมดังนี้

2.5.1 ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามบางข้อให้มีความชัดเจนกระชับและเข้าใจง่าย

2.5.2 แก้ไขแบบอักษรของสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ให้เป็นแบบเดียวกันกับ
ข้อความ

2.6 นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านโดยพิจารณาจากตำแหน่งทางวิชาการ
ผลงานและความรู้ความสามารถในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตรวจสอบความถูกต้อง
เหมาะสม เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้
และเนื้อหา ใช้เกณฑ์พิจารณาคะแนนความคิดเห็น (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 117) ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น

คะแนน 0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้นหรือไม่

คะแนน -1 สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น

2.7 บันทึกผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อ แล้วนำไปหาคุณภาพของแบบทดสอบ ใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยข้อสอบทั้ง 50 ข้อ มีค่าความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาระหว่าง 0.60 – 1.00

2.8 นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ผ่านการตรวจ และปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว จำนวน 1 ฉบับ 50 ข้อ กำหนดเวลา 50 นาที ไปทดสอบกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนคาราวิทยาลัย จำนวน 46 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.9 นำผลการสอบของนักเรียนทั้งหมดมาตรวจให้คะแนนโดยในแต่ละข้อมีคะแนนข้อละ 1 คะแนน (ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด/ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในแต่ละข้อคำถามให้ 0 คะแนน) เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) พบว่าข้อสอบมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.17 – 0.82

2.10 คัดเลือกข้อคำถามที่มีความยาก ระหว่าง 0.20-0.80 จำนวน 30 ข้อ แยกเป็นเรื่องจำนวนจริง จำนวน 15 ข้อ และเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส จำนวน 15 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้มาหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.33 ขึ้นไปและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 30 ข้อ โดยใช้สูตร KR 20 ของ Kuder-Richardson (r_{KR}) มีค่าเท่ากับ 0.85

2.11 นำข้อคำถามที่คัดเลือกไว้ไปจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ เวลา 30 นาที เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนคาราวิทยาลัย จำนวน 46 คน

3. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบคาราทีบีเอ็ม มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

3.2 สร้างแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสังเกตปลายปิด จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ความตั้งใจ สมาธิในการเรียน ความสะดวกหรือรื้อน และความร่วมมือในการทำกิจกรรม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ได้แก่

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความตั้งใจ มีสมาธิ มีความกระตือรือร้น และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมน้อย โดยครูต้องกระตุ้นเตือนบ่อยๆ

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความตั้งใจ มีสมาธิ มีความกระตือรือร้น และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมดีพอใช้ โดยครูต้องกระตุ้นเตือนเป็นบางครั้ง

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความตั้งใจ มีสมาธิ มีความกระตือรือร้น และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมดีมาก โดยครูไม่ต้องกระตุ้นเตือน

โดยมีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้หลังจากเริ่มต้นการสอนในนาที่ที่ 10, 25 และ 40

3.3 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมดังนี้

3.3.1 ปรับปรุงคำอธิบายความหมายของเกณฑ์ระดับคุณภาพให้ชัดเจน

3.4 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม

3.5 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจ และปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนคาราวิทยาลัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 46 คน ซึ่งสามารถใช้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนรายบุคคลได้เป็นอย่างดี

3.6 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนคาราวิทยาลัย จำนวน 46 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อประสานงานกับทางโรงเรียนเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการดำเนินการวิจัย
2. ประสานงานกับบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับโรงเรียน

3. ดำเนินการใช้เครื่องมือกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบดารา ทีบีเอ็ม ในขณะที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ จำนวน 3 คาบ แต่ละคาบใช้เวลา 50 นาที โดยทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้หลังจากเริ่มต้นการสอนในนาที่ที่ 10, 25 และ 40 ในแต่ละคาบ

3.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง จำนวนจริงและเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส จำนวน 30 ข้อ กำหนดเวลา 30 นาที ตรวจให้คะแนนแล้วบันทึกคะแนนสอบก่อนเรียนของนักเรียนแต่ละคน

3.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบดารา ทีบีเอ็ม เรื่อง จำนวนจริง จำนวน 15 คาบ คาบละ 50 นาที และเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส จำนวน 15 คาบ คาบละ 50 นาที รวมทั้งสิ้น 30 คาบ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน จนถึงเดือนมกราคม ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง และในระหว่างจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบดารา ทีบีเอ็ม ผู้วิจัยทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคลดังนี้ ความสนใจใฝ่เรียนรู้ สมาธิในการเรียน ความตั้งใจในการเรียน ความกระตือรือร้นในการเรียน และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ซึ่งทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้หลังจากเริ่มต้นการสอนในนาที่ที่ 10, 25 และ 40 ในแต่ละคาบ

3.4 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง จำนวนจริงและเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส จำนวน 30 ข้อ กำหนดเวลา 30 นาทีตรวจให้คะแนนแล้วบันทึกคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบดารา ทีบีเอ็ม เรื่อง จำนวนจริงและเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test แบบ Dependent)

2. ประเมินผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยการหาฐานนิยม (Mode)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย มีดังนี้

1. หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 117) มีสูตรคำนวณดังนี้

$$\text{สูตร IOC} = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผน/ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

ΣR แทน ผลคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน/มีความเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้นจริง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน/มีความเห็นว่าไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้น

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความสอดคล้องกัน/มีความเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้น

ถ้า $IOC \geq 0.60$ แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน/ข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้นจริง

ถ้า $IOC \leq 0.60$ แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความสอดคล้องกัน/ข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้น

2. การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยวิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) หรือ KR-20 (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2552 : 143) มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k p_i q_i}{S.D.^2} \right]$$

เมื่อ

r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
p_i	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในแต่ละข้อ
q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
$S.D.^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือมีเกณฑ์การแปลผลดังนี้ (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2552 : 144)

0.00 - 0.20	ความเชื่อมั่นต่ำมาก/ไม่มีเลย
0.21 - 0.40	ความเชื่อมั่นต่ำ
0.41 - 0.70	ความเชื่อมั่นปานกลาง
0.71 - 1.00	ความเชื่อมั่นสูง

3. การหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (บุญถม ศรีสะอาด, 2545 : 108)

มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร } S.D.^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ

$S.D.^2$	แทน	ความแปรปรวน
X	แทน	คะแนนสอบของนักเรียน
n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 186) มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร } p = \frac{f_H + f_L}{n}$$

$$\text{สูตร } r = \frac{f_H - f_L}{\frac{n}{2}}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยาก
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	f_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	f_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ มีเกณฑ์การแปลผลดังนี้

ค่าความยาก		ค่าอำนาจจำแนก	
0.00-0.19	ยาก	0.00-0.09	อำนาจจำแนกไม่ดี
0.20-0.39	ค่อนข้างยาก	0.10-0.19	อำนาจจำแนกไม่ค่อยดี
0.40-0.60	ปานกลาง	0.20-0.29	อำนาจจำแนกปานกลาง
0.61-0.80	ค่อนข้างง่าย	0.30-0.39	อำนาจจำแนกดี
0.81-1.00	ง่าย	0.40-1.00	อำนาจจำแนกดีมาก

สถิติที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 105-106) ดังนี้

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{(X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	X	แทน	ข้อมูลจากการประเมิน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test แบบ Dependent) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 112-113) มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n - 1}}} ; df = n - 1$$

เมื่อ	D	แทน	คะแนนหลังเรียนลบด้วยคะแนนก่อนเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน
	df	แทน	เป็นระดับขั้นความเสรี (Degree of Freedom)

3. การสรุปผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบคารา ทิปีเอ็ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าฐานนิยม (Mode) หาได้จากระดับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่มีความถี่สูงสุด

